

# **ИННОВАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ, ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ИЗ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ НАЗЕМНЫХ И ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

УДК 639.3.043.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛОГО ЛЮПИНА В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЦЕННЫХ ВИДОВ РЫБ**

**Адамович Кристина Павловна,  
Ярмош Виктор Васильевич, старший преподаватель  
Полесский государственный университет  
Adamovich Kristina, a.kristina.brest@gmail.com  
Yarmosh Viktor Vasilievich, jarmosh.v@polessu.by  
Polissya State University**

*Применение белого люпина как компонента для производства комбикормов применяемых при выращивании ценных видов рыб позволяет увеличить эффективность усвояемости белка, повысить плавучесть и водостойкость гранул комбикорма применяемого в индустриальной аквакультуре.*

***Ключевые слова:** аквакультура, индустриальное рыбоводство, ценные виды рыб, комбикорма, люпин белый (*Lupinus albus*), протеин.*

Рыба – один из важнейших продуктов в питании человека. Мясо рыбы обладает очень многими полезными свойствами, так некоторые исследования показывают, что с ростом доли рыбной продукции в рационе человека увеличивается средняя продолжительность жизни, снижает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

В настоящее время в мире производится около 177,8 млн т рыбы из них: 51 % (90,3 млн т) – продукция рыболовства, 49 % – аквакультуры (87,5 млн т) без учета водорослей. Согласно прогнозам ФАО, производство продукции аквакультуры к 2030 г. достигнет рекордных отметок и составит около 109 млн т [1, с. 45].

Рыбохозяйственная деятельность в Республике Беларусь осуществляется по двум основным направлениям – рыбоводство и ведение рыболовного хозяйства в рыболовных угодьях. Основой современного рыбоводства является рациональное кормление рыбы. Его роль неуклонно возрастает по мере повышения уровня интенсификации рыбоводных процессов. За счет кормов и кормления получают от 70 % продукции в прудовых и до 100 % – в индустриальных хозяйствах [2, с. 214].

Быстрый рост рыб и высокая продуктивность достигаются только в случае, если рыбы обеспечены необходимым количеством питательных веществ – протеина, жира, углеводов, минеральных веществ, витаминов.

В республике производство ценных видов рыб осуществляют 10 индустриальных рыбоводных комплексов, производящих около 500 тонн товарной продукции в год. На долю производства ценных видов рыб (лососевые, осетровые, сомовые и другие) приходится около 5 % от общего объема производства рыбы в республике [2, с. 224].

Как известно, основными источниками протеина в комбикормах для рыб являются рыбная мука, дрожжи, шроты, углеводов – пшеница. Из высокобелковых растительных компонентов, применяемых в кормопроизводстве для рыб, используют бобовые культуры, жмыхи и шроты зерновых культур [3, с. 23].

В современных условиях многие вопросы повышения экономической эффективности и конкурентоспособности отрасли требуют дальнейших научных разработок. В частности, актуально расширение как самого ассортимента кормов для рыб, так и их составляющих. Решение этих задач может базироваться на четком представлении о потребности рыб в основных элементах питания, а

также оптимальном соотношении белков и энергии в рационах рыб. В нашей стране и за рубежом ведутся поиски эффективных источников протеина и энергии, к которым можно отнести и бобовые культуры, за счет высокого содержания протеина [4, с. 154].

К бобовым, используемым в практике кормления рыбы, относятся соя, горох, люпин и чечевица. Отличным эффективным экономически выгодным компонентом является люпин. Различные сорта люпина имеют в своем составе большее количество сырого протеина, чем горох (28-37 %). Он относительно богат лизином, содержание которого в белках колеблется в диапазоне 3,8-6,0 %, но дефицитен по метионину, цистину и триптофану. Имеет 2,5-3,5 % золы, более 60 % углеводов, основная масса которых приходится на крахмал, около 1 % лигнина [4, с. 154]. В люпине очень высокое содержание сырой клетчатки – 12-16 %. Липиды (2,0-3,5 %) представлены в основном олеиновой (24-61 % общей суммы жирных кислот) и линолевой (16-49 %) кислотами (таблица 1, 2) [4, с. 155].

Таблица 1. – Химический состав люпина, %

Компонент	Сырой протеин	Сырой жир	Углеводы	Зола	Кормовой коэффициент	Белковое отношение
Люпин	28-37	3,7	60	2,5-3,5	3-5	1:2

Таблица 2. – Аминокислотный состав люпина, %

Аминокислота	Показатели
Лизин	4,4
Гистидин	2,5
Аргинин	10,3
Треонин	5,8
Метионин	1,2
Валин	3,9
Фенил аланин	3,5
Изолейцин	3,5
Лейцин	6,5
Тирозин	2,8

К достоинствам люпина, помимо высокого содержания белка и дефицитного в растительном сырье лизина, относится отсутствие ингибиторов трипсина и гемагглютининов, свойственных сое. Отрицательные качества, помимо высокого уровня клетчатки, – присутствие значительных количеств ядовитых алкалоидов. Их содержание в различных сортах люпина широко варьирует: от 2 % в семенах горького желтого люпина, который не рекомендуется использовать в кормовых целях, до 0,02 % в белом сладком (кормовом) люпине [4, с. 157].

Люпин содержит жир, богатый ненасыщенными кислотами и жирорастворимыми витаминами, среди которых токоферолы, стеролы, каротиноиды. По содержанию водорастворимых витаминов группы В, а также аскорбиновой кислоты, зерна люпина значительно превосходят зерновые источники белка (рожь, пшеница) [5, с. 58; 6, с. 48].

По наличию алкалоидов люпины делят на кормовые (не более 0,025 %), малоалкалоидные (0,025-0,1 %) и алкалоидные горькие не кормовые (более 0,1 %). Самым токсичным алкалоидом, преобладающим в количественном отношении, является лупанин. Он разрушается при термической обработке свыше 70 °С. Предварительная экструзия или экспандирование алкалоидного люпина могут давать продукт, пригодный для включения в рыбные комбикорма. Положительный эффект лупанина – люпин может долго храниться, так как из-за наличия этого алкалоида он слабо поражается микрофлорой и насекомыми-вредителями [7, с. 45].

В результате проведенных исследований на базе кафедры технологий аквакультуры УО «Полесский государственный университет» была разработана рецептура опытного комбикорма для ценных видов рыб с использованием белого люпина. За основу была взята рецептура комбикорма

экструдированный экономичный продукционный для лососевых рыб в котором был заменена рыбная мука на люпин белый в количестве 13,3 %. Рецептуры комбикормов представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Рецептуры комбикормов для ценных видов рыб

Компонент	Содержание, %	
	Производственный	Опытный
Мука рыбная кормовая	37,50	27,50
Мука мясокостная	20,00	20,00
Жир рыбий	11,50	10,00
Кукурузный глютен	8,00	8,00
Масло подсолнечное	5,00	5,00
ЗСОМ	5,00	5,00
Мука пшеничная	4,70	4,70
Дрожжи кормовые	2,00	2,00
Лизин гидрохлорид	1,20	1,20
Метионин кормовой	1,00	1,00
Добавка для скрепления гранул	1,00	1,00
Премикс	1,00	1,00
Антиоксидант жидкий	0,050	0,050
Люпин	-	13,30

На основании приведенных рецептов были определены основные химические показатели качества комбикормов расчетным методом, представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Химические показатели качества комбикормов

Показатели	Содержание, %	
	Производственный	Опытный
Сырой протеин	42,55	47,80
Сырой жир	23,21	24,35
Сырая клетчатка	0,88	1,20
Сырая зола	11,16	11,20
Лизин	3,11	3,25
Метионин+цистин	2,20	2,50
Треонин	1,50	1,70
Триптофан	0,33	0,50

После проведенных исследований был произведен расчет химических показателей, в результате чего было повышено содержание протеина и аминокислотного состава, что положительно скажется для кормления ценных видов рыб.

Показатель переваримости сырого протеина у ценных видов рыб достигает 86 %, а сухого вещества и энергии – 63 % [8, с. 84].

По биологической ценности белок люпина не уступает рыбной муке. Рыбная мука является дефицитным и дорогостоящим компонентом, требующим особых условий хранения, даже незначительная замена ее на белый люпин существенно влияет на экономические показатели производства ценных видов рыб. Таким образом, люпин является одной из перспективных кормовых культур, требующего более пристального внимания со стороны производителей комбикормов для рыб.

#### Список использованных источников

1. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. – Рим: ФАО, 2022. – 202 с.

2. Пономарев, С.В. Корма и кормление рыб в аквакультуре: учебник / С.В. Пономарев, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева. – М.: Моркнига, 2013 – 417 с.

3. Багров, А.М. Новая кормовая добавка для рыб / А.М. Багров, Е.А. Гамыгин, Б.Г. Житний [и др.] // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 22-24.

4. Щербина, Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. / М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин. – М.: ВНИРО, 2006. – 360 с.

5. Гамыгин, Е.А. Итоги работы по созданию новых кормов для ценных объектов аквакультуры / Е.А. Гамыгин, М.А. Щербина, А.А. Передня // Вести Астраханского гос. Техн. ун-та. – 2004. – № 2. – С. 55-59.

6. Складов, В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре: учебн. Пособие / В.Я. Складов. – М.: ВНИРО, 2008. – 150 с

7. Алексеев, Е.К. Однолетние кормовые люпины. / Е.К. Алексеев. – М: Колос, 1968. – 72 с.

8. Шустин, А.Г. Эффективность использования люпина в кормах для лососевых/ А.Г. Шустин, Л.Г. Бондаренко, А.Г. Авакова, Ф.В. Складов / Скороспелость с/х животных и пути ее совершенствования: материалы международ. научн.-практ. конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Викторова П.И. Краснодар, 2003, – С. 82–85.